

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-135117

(43)Date of publication of application : 23.05.1995

(51)Int.Cl.

H01F 27/28

H01F 17/04

H02M 3/28

(21)Application number : 05-279280

(71)Applicant :

HITACHI LTD

HITACHI MIZUSAWA ELECTRON CO LTD

(22)Date of filing : 09.11.1993

(72)Inventor :

TAKAHASHI TADASHI

KANOUDA TAMAHIKO

TAKIZAWA KAZUHIRO

OBARA TETSUYA

KAWAMURA MAKOTO

JORAKU MASAMI

MIYAMOTO YOSHIO

## (54) THIN TYPE TRANSFORMER, POWER SUPPLY EQUIPMENT OR INFORMATION PROCESSING EQUIPMENT

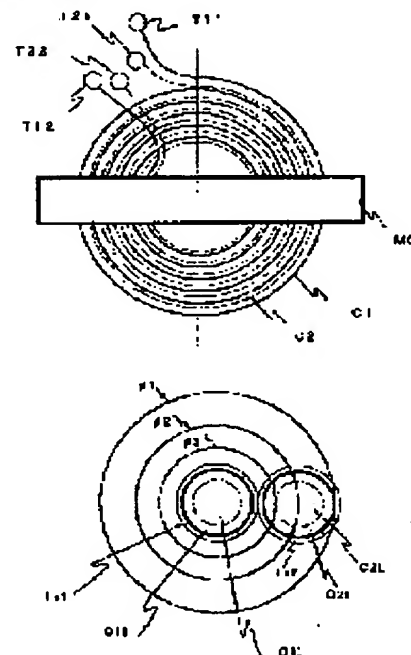
## (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a thin type voltage converter which operates stably at a high frequency with low loss and an electrical insulating device, and provide a thin type power supply and a thin type personal apparatus which mount the voltage converter and the insulating device.

CONSTITUTION: A plurality of insulated leads, or conductor C1, C2 insulated by interposing insulator Is1, Is2 between conductors are adhered and arranged in parallel so as not to intersect.

A part of a plurality of the leads is turned into the insulated lead C1 or the insulated lead C2.

The residual part is turned into the insulated lead C2 or the insulated lead C1. The leads are so wound and arranged that the directions of currents in the adjacent insulated leads C1 are always identical, thereby constituting a thin type transformer and an information processing equipment using the transformer.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-135117

(43) 公開日 平成7年(1995)5月23日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 F 27/28

17/04

H 0 2 M 3/28

識別記号

L 8123-5E

Z 8123-5E

D 8123-5E

Y 8726-5H

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平5-279280

(22) 出願日

平成5年(1993)11月9日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000153535

株式会社日立水沢エレクトロニクス

岩手県水沢市真城字北野1番地

(72) 発明者 ▲高▼橋 正

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(72) 発明者 叶田 玲彦

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

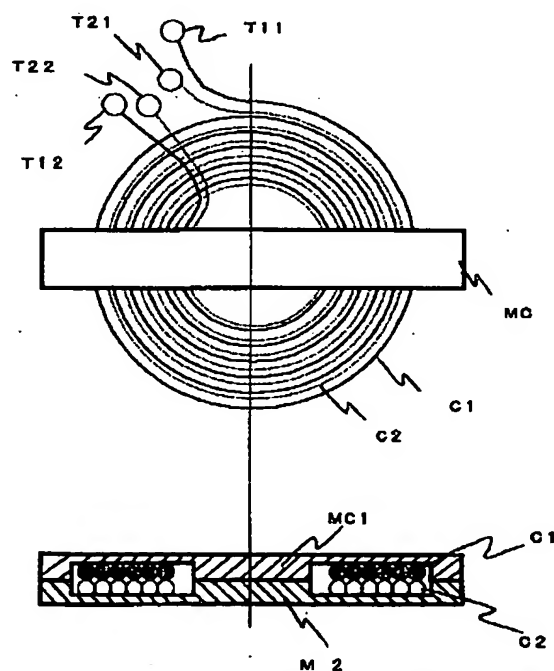
(54) 【発明の名称】 薄形トランス、電源装置あるいは情報処理装置

(57) 【要約】

【目的】 本発明は高周波で安定して動作し、損失の少ない薄形の電圧変換器及び電気的な絶縁装置を目的としており、さらにこれらを搭載した薄形電源及び薄形のパーソナル機器を提供することを目的とする。

【構成】 複数の絶縁導線又は導体間に絶縁物  $I s_1$ ,  $I s_2$  を介して絶縁した導体  $C 1$ ,  $C 2$  ものを密着すると共に常に交差しない様に平行に配置し、複数の導線の一部を絶縁導線  $C 1$  又は絶縁導線  $C 2$  として残りを絶縁導線  $C 2$  又は絶縁導線  $C 1$  とし、隣接する絶縁導線  $C 1$  の電流の方向が常に同じ方向となるように巻回配置したことにより、薄形トランス及びそれを用いた情報処理装置を構成した。

図 1



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ほぼ同じ長さの複数の絶縁導線を上下方向に配列し、その複数の絶縁導線を外周方向に渦巻状に巻回配列して複数のコイルを構成し、その複数のコイルの一部を一次導体とし、残りのコイルを二次導体とすると共に複数のコイルの一部分を強磁性体の鉄心で被ったことを特徴とする薄形トランス。

【請求項 2】 絶縁導線を外周方向に渦巻状に巻回配列してコイルを構成し、そのコイルを複数個上下方向に積み重ね、その奇数番のコイルを一次導体又は二次導体とし、偶数番のコイルを二次導体又は一次導体とすると共にその一部を強磁性体の鉄心で被ったことを特徴とする薄形トランス。

【請求項 3】 ほぼ同じ長さの複数の接触した絶縁導線を外周方向に渦巻状に巻回配列し、その導線の一部を一次導体として残りを二次導体としたコイルの一部を強磁性体の鉄心で被ったことを特徴とする薄形トランス。

【請求項 4】 前記請求項 1 において、上下方向に配列した複数の絶縁導線の奇数番の導線と偶数番の導線とはコイルの最内径を約導線径だけ異なる様に外周方向に渦巻状に巻回したことを特徴とする薄形トランス。

【請求項 5】 前記請求項 1 において、複数のコイルの一部分を強磁性体粉末を混ぜた接着剤等で固めたことを特徴とする薄形トランス。

【請求項 6】 前記請求項 1 において、複数のコイルの中心部と上下の一部分に強磁性体を取り付けたことを特徴とする薄形トランス。

【請求項 7】 前記請求項 1 において、その複数のコイルの一部を一次導体とし、残りのコイルを二次導体とすると共に近接接触した一次導体と二次導体をリード線としたことを特徴とする薄形トランス。

【請求項 8】 ほぼ同じ長さの複数の絶縁導線を上下方向に配列し、その複数の絶縁導線を外周方向に渦巻状に巻回配列して複数のコイルを構成し、その複数のコイルの一部を一次導体とし、残りのコイルを二次導体とする共に複数のコイルの一部分を強磁性体の鉄心で被った薄形トランスと、このトランスの一次側に接続された入力電源と、同じくこのトランスの二次側に接続した出力端子とを具備した電源装置。

【請求項 9】 前記請求項 8 において、薄形トランスと電源回路部品とを同一基板上に配置したことを特徴とする電源装置。

【請求項 10】 本体ケースと、このケースに設けられたキーボードと、同じくこのケースに開閉自在に設けられたディスプレイと、ほぼ同じ長さの複数の絶縁導線を上下方向に配列し、その複数の絶縁導線を外周方向に渦巻状に巻回配列して複数のコイルを構成し、その複数のコイルの一部を一次導体とし、残りのコイルを二次導体とする共に複数のコイルの一部分を強磁性体の鉄心で被っ

た薄形トランスと、このトランスの一次側に接続された入力電源と、同じくこのトランスの二次側に接続した出力端子とを具備した電源装置とを有し、この電源装置を前記ケースに配置したことを特徴とする情報処理装置。

【請求項 11】 前記請求項 10 において、前記薄形トランスをケースに埋め込んで配置したことを特徴とする情報処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は薄形のトランス及びそれを用いた電源装置及び薄形情報処理装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来のトランスは一次巻線と二次巻線が直接結合しておらず、鉄心である磁性体を介して結合するものがほとんどである。また、一次巻線と二次巻線が鉄心無しで直接結合する空心トランスとしては、特開平 4-42907号公報に記載のように幅の広い複数の箔を巻き、それを切り出して製作するものが知られている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来技術は一次巻線（一次導体）と二次巻線（二次導体）が直接結合しているものでなく、一次、二次巻線の一部に鉄心を配置している。そのため、高周波で使用するると鉄心の損失が増して、鉄心から離れた部分では部分的に洩れ磁束が大きくなり、その結果一次導体と二次導体の結合が下がり、トランス全体の効率が低下する。

【0004】 また、円筒状に巻線を施し、それを磁性体で全部被うような構成として結合係数を高い値に維持するものもあるが、厚さが厚くなり、薄形化が困難であると共に磁性体が多くなり、重くなる。更に、上記の空心トランスは幅の広い複数の箔を巻いてそれを切出して作るため、トランスの巻数比が 1 : 1 又は 1 : 2 の場合は問題ないがそれ以上の 1 : 3 より大きくしようとすると導体数が 4 以上となり、一次と二次の導体が総て接触しなくなり、一次、二次間の磁氣的結合が極端に悪くなってしまう問題がある。又、3 出力以上の多出力を取り出す場合も導体数が 4 以上となり同様の問題が生じる。パーソナル機器、OA 機器又は AV 機器に使用されるトランスは巻数比を 1 : 3 以上かつ多出力で使うことが多いため、上記問題があつて従来は実用化されていなかった。

【0005】 更に、この従来技術は導体が角形となっているので一次、二次導体間の静電容量が大きくなってしまい、高周波で使用する場合はトランスとしての磁氣的な結合の外に、この静電容量により一次、二次の結合が生じてしまったり、またこの静電容量と回路のインダクタンスの間で共振現象が生じてしまう。このため高周波で動作させることは難しく、高周波で動作させると損失が増加し高い効率が得られなかった。更に、一次と二次の巻数比や装置内での配置、配線及び駆動回路などの間

題についてなんら検討されていなかった。以上のことについて考慮されていない。

【0006】本発明は高周波で使用しても、一次、二次導体間の結合が低下することなく、かつ、鉄損が小で、更に静電容量による一次、二次の結合が少なく、共振等が生ぜず安定して動作すると共に、一次と二次の巻数比や装置内での配置、配線及び駆動回路などを考慮した薄形のトランスの提供を目的としており、更にこれらを搭載した薄形の電源装置及び、OA機器又はAV機器等のパーソナル機器を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は複数の円形導線を近接させて複数段外周方向に巻回配置したものの一部を一次導体とし、一次導体と直接接した他の導体を二次導体として多巻数比又は多出力を可能にすると共にそれらの導体の一部に磁性体による磁気回路を設けて薄形トランスを達成するものである。

【0008】上記他の目的を達成するために前記薄形トランスをパーソナルコンピュータ等の機器に使用しパーソナル装置の薄形化を可能にするものであると共に他の目的を達成するために前記薄形トランスをパーソナルコンピュータ等の電源装置及びパーソナル機器、OA機器又はAV機器等の情報処理装置の小形化、薄形化を可能にするものである。

【0009】

【作用】本発明によれば、トランスの構成を、複数の絶縁導線の一次、二次を近接密着して配置するので、厚み方向に対し隙間無く配置できるので、薄形及び小形計量化が可能である。一次、二次の導体は近接接触して配置するため高周波で使用する場合は鉄心から離れた部分でも、一次、二次導線に高周波電流が流れるので表皮効果により密着した一次、二次導体の電流の流れる間隔が近付き、磁気的な結合が良くなる。このため、磁性体の鉄心が無い部分でも一次導体から誘起される磁束のほとんどを二次導体で捕捉できるので、一次、二次導体間の結合が高くなる。さらに、一次導体が誘起される磁束のほとんどを二次導体で捕捉できるので、鉄心を通る磁束が少なくて済み鉄損が少なくなり、効率がよい。また、直接接した一次、二次導体は円形の絶縁導線を用いるので、両導体間の静電容量を最小に出来、高周波でも安定して動作できる。

【0010】又、複数段巻回して成るコイル体あるいは同心螺旋状に巻回した複合導線により、一次巻線の導線の表面と接触して二次巻線の導線を複数巻回出来るので、上記特性を損なうことなく、二次巻線の接続状態で巻線比の大きいもの、あるいは多出力を得ることが出来る。

【0011】更に、上記薄形トランスの配置を他の構成部品との関係で分割配置や変形形状にすることで機器内

の実装密度を高くできるため、電源装置やパーソナル機器、OA機器、AV機器の小形化、薄形化が可能になる。

【0012】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図1～3により説明する。図1は導体断面が円形でその外周が絶縁された2本の絶縁導線C1、C2を上下に接近、又は接触させて、一緒に渦巻状に巻回してコイルを形成し、この絶縁導線C1、C2の両端にそれぞれ端子T11、T12、T21、T22を設け、この絶縁導線C1、C2をそれぞれ一次巻線、二次巻線とすることにより、トランスのコイルを形成し、更に、図示のように上記コイルの一部に磁性体MCの磁気回路を鉄心として設けてトランスを構成する。このような構成は鉄心の磁性体MCで断面すると図1の下図のように絶縁導線C1と絶縁導線C2とが上下に接触して2段に配置される。磁性体MCは図1に示すように断面がE形のEEコアMC1、MC2を上下に上、下逆にして配置した例である。もちろん磁性体の形状は図6に示すようにE形コアMC2、I形コアMC1としても同じである。磁性体の無い部分も一次巻線と二次巻線の配置は全く同様である。

【0013】図2は図1の2つの絶縁導線C1、C2を断面で見たときの磁束分布を示す。図示のように絶縁導線C1、C2の外周は絶縁皮膜Is1、Is2が施され、両者はその絶縁皮膜を介して近接、又は接触している。いま、絶縁導線であるC1に交流電流を流したとすると、まず、周波数の低い場合は、表皮効果が小さいため、絶縁導線C1の断面（中心部C1L、周辺部C1H）全体に電流が流れる。従って、低周波では図示のように一次巻線C1のC1L、C1Hの作る磁束 $\phi 1$ は二次巻線C2の断面における中心部C2L、周辺部C2Hを総て包んでいる。しかし、磁束 $\phi 2$ 、 $\phi 3$ は二次巻線のC2L、C2Hを総て包んでいないので、全体として一次巻線の作る磁束を二次巻線が総て捕捉（鎖交）できない。ところが、周波数が高くなると表皮効果のため導体の中心部C1Lには電流が流れなくなり、導体周辺部C1Hに集中して電流が流れるようになる。このため、一次巻線の作る磁束が二次巻線に捕捉され易くなる。また、二次巻線でも一次と同様に高周波では表皮効果のため導体の表面のC2Hしか電流が流れない。この結果、高周波では図示のように配線C1Hの作る磁束 $\phi 1 \sim \phi 3$ は総て二次巻線C2Hを包むので、二次巻線が磁束を総て捕捉でき、一次と二次の結合が良くなり、その結果一次と二次の電圧変換効率が良くなる。また、図1のように渦巻状に巻回することで、渦巻の内側を通る磁束は総ての導体と鎖交するため、更に結合係数が良くなり、電圧変換効率が向上する。更に、この2つの巻線間に磁性体による磁気回路を構成すると一次と二次の結合がさらに良くなり、その結果一次と二次の電圧変換効率が更に良くなる。

【0014】図3は図1の磁性体MCが無い空心状態の

場合の周波数に対する一次、二次の結合係数の1例を示す。図示のように周波数が10kHz以上では結合係数が急に良くなり、100kHz以上では90%に近くなることがわかる。すなわち高周波では鉄心が無くてもある程度の結合を得ることが出来るので、これに磁性体MCをつけた図1の本発明によれば高周波で鉄損が少なく効率の高い薄形構造のトランスを得ることが出来る。

【0015】図4は本発明の他の実施例で3本の絶縁導線を使用した例である。絶縁導線C1、C2、C3を上下に接近、又は接触させて、一緒に渦巻状に巻回して3個のコイルを形成している。この絶縁導線C1、C3を一次巻線、C2を二次巻線とし、一次と二次が互いに接触するように配置して一次、二次間の結合が良くなるようにしている。また、一次巻線C1、C3を直列接続すれば、巻数比2:1のトランスを形成できる。また一次巻線と二次巻線を反対にすれば巻数比1:2のトランスとなる。

【0016】図5は本発明の他の実施例で5本の絶縁導線を使用した例である。絶縁導線C1、C2、C3、C4、C5を上下に接近、又は接触させて、一緒に渦巻状に巻回して5個のコイルを形成している。この絶縁導線C1、C3、C5を一次巻線、C2、C4を二次巻線とし、一次と二次が互いに接触するように配置して一次、二次間の結合が良くなるようにしている。また、一次巻線C1、C3、C5を並列接続して二次巻線C2、C4を直列接続することにより巻数比1:2のトランスを形成できる。また一次巻線と二次巻線を反対にすれば巻数比2:1のトランスとなり、一次巻線を直列にし、二次巻線を並列に接続すれば巻数比3:1、一次、二次を逆にすれば巻数比1:3のトランスとなる。

【0017】図6は薄形が可能なその他の実施例である。2本の絶縁導線C1、C2を接近、又は接触させて、同一平面状に渦巻状に巻回してコイルを形成し、この絶縁導線C1、C2の両端にそれぞれ端子T11、T12、T21、T22を設け、この絶縁導線C1、C2をそれぞれ一次巻線、二次巻線とすることにより、トランスのコイルを形成し、更に、図示のように上記コイルの一部に磁性体MCの磁気回路を鉄心として設けてトランスを構成する。このような構成は鉄心の磁性体MCで断面すると図6の下図のように一次導線C1と二次導線C2とが1個おきに接触しているため、図1と同様一次巻線、二次巻線間の結合係数を良好に出来、その結果、電圧変換効率が向上する。図示の様に2つの巻線間に磁性体による磁気回路を構成すると一次と二次の結合が更に良くなり、その結果一次と二次の電圧変換効率がさらに良くなる。

【0018】図7はその他の実施例である。図示のように一次巻線と二次巻線で構成したコイルCの一部を被う磁性体MCを磁性粉末を混入した接着剤で固めた例である。この様にするとコイルに磁性体が密着するので、一

次と二次巻線間の電圧変換効率が更に良くなると共に磁性体を薄くでき、トランスの薄形化が可能になる。

【0019】図8はその他の実施例である。図示のように一次巻線と二次巻線で構成したコイルCの一部を磁性体MC1~MC3によって囲った形状である。コイルに磁性体を取り付ける場合に磁性体MC2の上にコイルCを乗せ、磁性体MC3をコイルの中心穴に入れ、最後に磁性体MC1を被せて組立てることが出来るので、組立てが簡単になり、自動組立てが可能である。図1に比較すると、磁性体が完全な閉磁路になっていないが、磁束が集中する中心部と磁気回路の長い両側に磁性体があるので、トランスとしての電圧変換効率を充分高くとれる。

【0020】図9は図1の変形例である。図1では磁性体2本の絶縁導線C1、C2を上下に並べて接触させて、一緒に渦巻状に巻回してコイルを形成していたが、この例では絶縁導線C1、C2を導線の半径分以下にずらして配置した物を巻回してコイルを形成している。すなわち、内径の異なるコイルで構成したことになる。これは絶縁導線C1のコイルの内径をC2のコイルの内径より半径方向で導体径の半分、直径で導体径だけ小さくしたことになる。絶縁導線C1を一次巻線とし、絶縁導線C2を二次巻線としてトランスを構成する。この様にすれば、一次巻線と二次巻線がより近くなり、一次、二次巻線間の結合を更に良好に出来る。更に、図示のように一次導体の間に二次導体が配置され、二次導体の間に一次導体が配置されるため、コイルの厚みも薄くできる。

【0021】図10は図6と図9の変形例である。4本の絶縁導線のうちC1、C2を上2個配置し、C3、C4を導線径の半分以下にずらして下に配置し、これら4本を巻回してコイルを形成した。絶縁導線C1を一次巻線とし、絶縁導線C2、C3、C4を直列接続して二次巻線とすると1:3のトランスを構成出来る。また、絶縁導線C1とC4を一次巻線として並列接続し、絶縁導線C2、C3を直列接続して二次巻線とすると1:2のトランスを構成出来る。何れの構成においても一次、二次間が接触しているため、一次、二次間の結合係数が良好である。又、図9と同様にコイルの厚みも薄くできる効果がある。

【0022】図11は本発明薄形トランスを使用したDC/DCコンバータ電源回路の実施例である。入力に直流電圧Viを加え、これと並列に平滑用コンデンサP1を接続する。これらに直列に薄形トランスの一次導体C1とスイッチング素子PTを接続する。トランスの二次導体C2に直列にダイオードD1を接続し、この両端にダイオードD2を接続し、このダイオードD2に並列にチョークコイルChとコンデンサP2を接続する。コンデンサP2の両端から出力V0を得る。又、出力電圧V0を安定化するため出力電圧V0を制御回路SCに入力し、制御回路SCは出力V0の間に抵抗R1とR2を接

統し、その接続点から増幅器OPに入力する。更に増幅器OPの他の入力端子には基準電圧VSを接続する。増幅器OPの出力にはフォトカプラーPCの入力に接続する。フォトカプラーPCの出力はパルス幅変調器発信器(PWM OSC)PWを接続し、その出力にはスイッチング素子PTのベースに接続する。この様な構成なので制御回路SCでは出力電圧VOを基準電圧VSと比較してそれとの差電圧によりパルス幅変調器発信器PWで発信周波数のdutyを変化してスイッチング素子PTを制御する。又、フォトカプラーPCは入力側と出力側を絶縁するために使用している。この回路例はフォワード形で、スイッチング素子PTをオンにして薄形トランスの一次導体C1に電流を流したときエネルギーを二次導体C2に移してコンデンサP2に充電する様に動作する。尚、絶縁導線C1と絶縁導線C2の上方に付してある「・」マークは両導体が同極性であることを示している。

【0023】図12は薄形トランスを用いた電源装置の実施例である。この例は配線基板Bd上に薄形トランスの一次、二次の導体ブロックCを配置した例である。チョークコイルCh、パワー素子D1やダイオードD2、制御回路SCやコンデンサP1、P2、P3を図示のように配置し、外部接続用の端子Tmを配置している。

【0024】図13は図11、図12に示した電源装置を用いたパーソナルコンピュータの実施例を示す。パーソナルコンピュータのケースPCMで、DIはディスプレイであり、KBはキーボードである。図示のように電源装置PSは装置の底の狭いスペースに配置されている。

【0025】図14は図31、図32に示した電源装置を用いたパーソナルコンピュータの実施例を示す。パーソナルコンピュータのケースPCMで、DIはディスプレイであり、KBはキーボードである。図示のように電源装置PSは装置の底の狭いスペースに配置されている。この様に薄形トランス及びチョークコイルを用いると電源装置全体が薄形に出来、パーソナル機器などの狭いところにも簡単に配置できる。

【0026】図15はパーソナル機器に本発明電源装置を配置する場合の実施例を示す。この図は機器の断面で、キーボードKBとケースCAとの間に機器の部品BHと電源装置の駆動回路PCを配置し、薄形トランスCはケースの底の部分に埋め込んでいる。この様にするとパーソナル機器用電源装置の配置の自由度が増し、機器の小形、薄形が可能になる。

【0027】図16は配線付きの実施例である。図14、図15に示した薄形トランスCとその配線を一緒にした例を示す。端子T11とT21からの導体によって構成した配線C1HとC2Hを接近配置し、これを配線部として使用してその先に2本の導体を巻回した電圧変換部C1、C2を構成している。この例では配線C1HとC2H

を薄形トランスC1、C2と同じ導体を使用し、各導体を近接して接近配置させている。この様にすると一次配線部C1Hと二次配線部C2Hの結合が良くなり、この部分でも電圧変換部として働くので有効に利用できる。又、配線部の導体を薄形トランスと異なるものを使用しても近接配置すれば同じ効果が得られる。

【0028】図17は図1のトランスの他の実施例である。磁性体MCがコイルの一部分に配置されている以外は図1と同じ構成である。図示のように磁性体MCはコの字形をした2つのコアを用いた例であり、この様にすればコアの部分が小さくなり、電源として実装する場合配置する自由度が大きくなる。

#### 【0029】

【発明の効果】本発明によれば、一次及び二次導体が総て近接接触しているため、磁性体を一部にしか使用しなくても、高周波で一次、二次間の結合が良く、一次、二次の絶縁及び電圧変換が可能である。このため、高周波でも鉄損の少ない効率の高いトランスを薄形で小形軽量にできる効果がある。また、2本の導体を一緒に巻回し、その一部に磁性体を配置するだけで簡単に製作出来るので、量産性に適し、安価にできる。更に、巻数比も変化できるし、多出力も可能なので実用的である。更に又、薄くできるので、装置に配置する場合も狭いところに配置できるし、機器のケースなどの構造物に埋め込んで配置することも可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の導体配置図である。

【図2】図1の導体配置の断面図である。

【図3】巻線のみで構成したトランスの特性図である。

【図4】本発明の他の実施例の導体配置図である。

【図5】本発明のその他の実施例の5本の導体配置図である。

【図6】本発明のその他の実施例の導体配置図である。

【図7】本発明のその他の実施例の配置図である。

【図8】本発明のその他の実施例の配置図である。

【図9】本発明のその他の実施例の導体配置図である。

【図10】本発明のその他の実施例の4本の導体配置図である。

【図11】本発明の一実施例の電源装置の配置図である。

【図12】本発明の一実施例の電源の配置図である。

【図13】本発明の一実施例のパーソナルコンピュータの配置図である。

【図14】本発明の一実施例の電源の配置図である。

【図15】本発明の他の一実施例の電源の配置図である。

【図16】本発明の他の一実施例の導体の構成図である。

【図17】本発明の他の一実施例の導体配置図である。

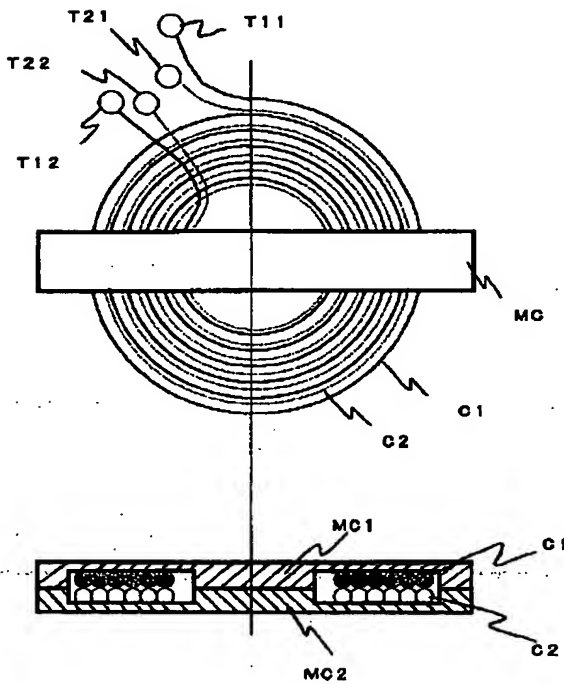
【符号の説明】

C, C1, C11, C12, C13, C14…絶縁導線、T1, T2, T11, T12, T21, T22…端子、 $\phi 1$ ,  $\phi 2$ ,  $\phi 3$ …磁束、Ch1, Ch2…チョークコイル、SC…制御回路、Bd…基板、P1, P2…

コンデンサ、Tm…外部端子、PCM…パーソナルコンピュータのケース、PS…電源装置、KB…キーボード、DI…ディスプレイ。

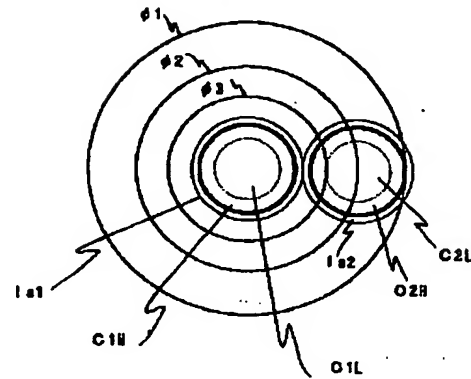
【図 1】

図 1



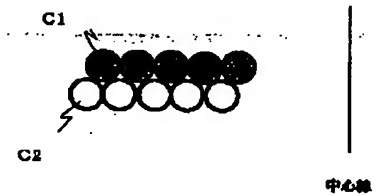
【図 2】

図 2



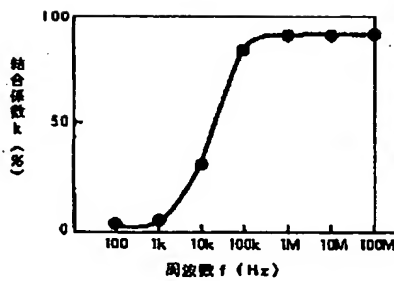
【図 9】

図 9



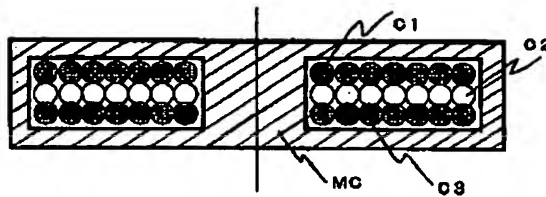
【図 3】

図 3



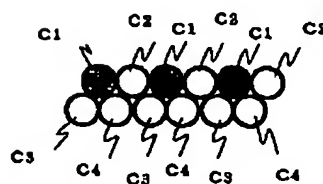
【図 4】

図 4



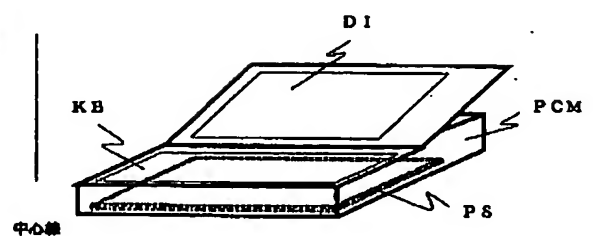
【図 10】

図 10



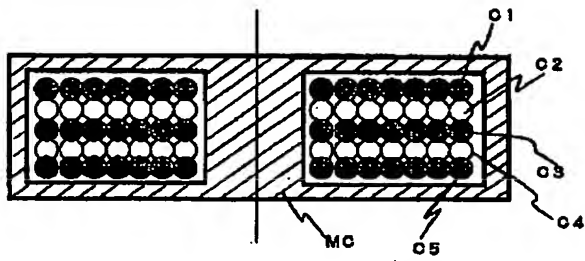
【図 13】

図 13



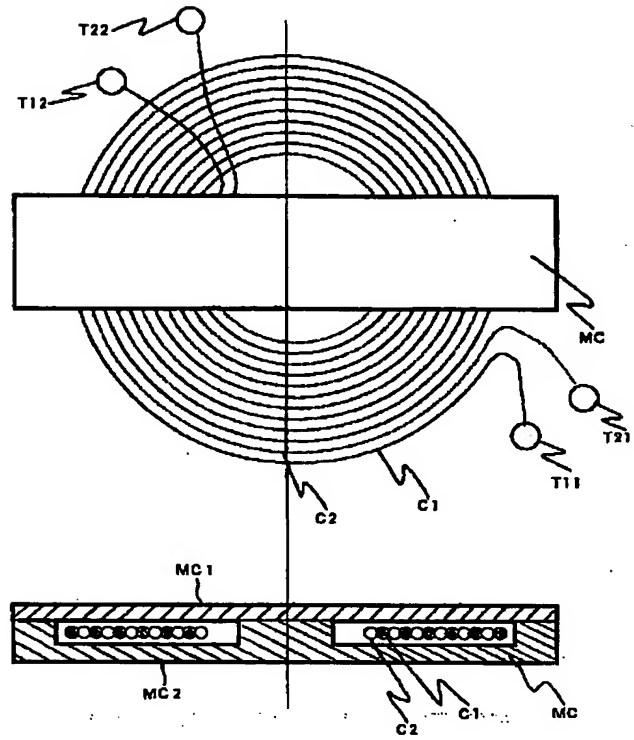
【図 5】

図 5



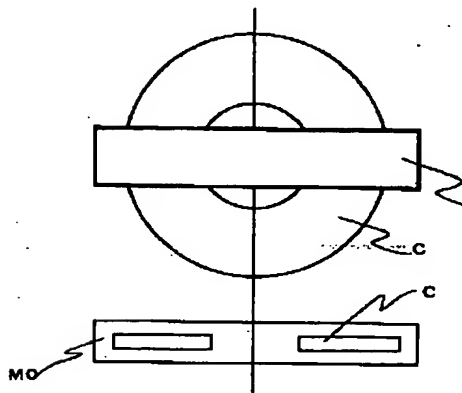
【図 6】

図 6



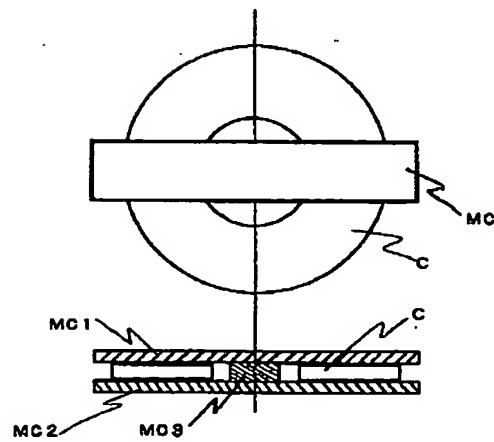
【図 7】

図 7



【図 8】

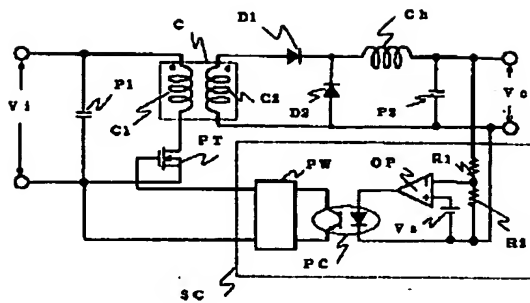
図 8





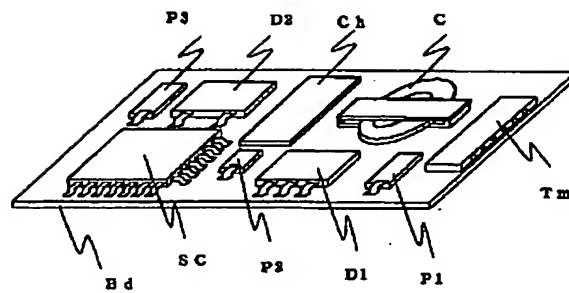
【図 11】

図 11



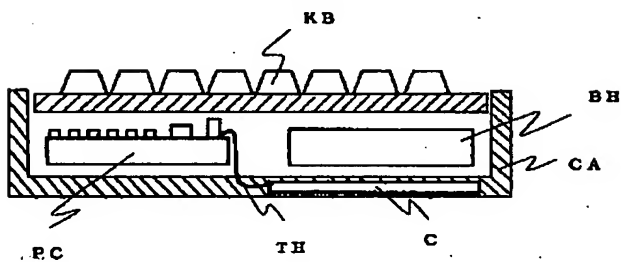
【図 12】

図 12



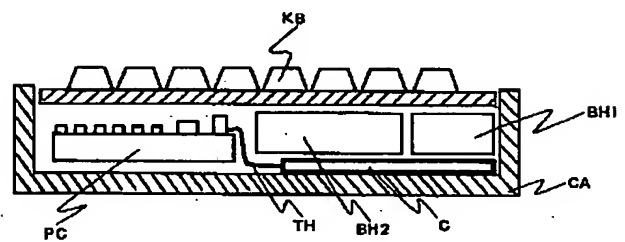
【図 14】

図 14



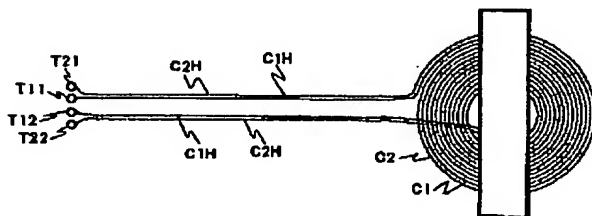
【図 15】

図 15



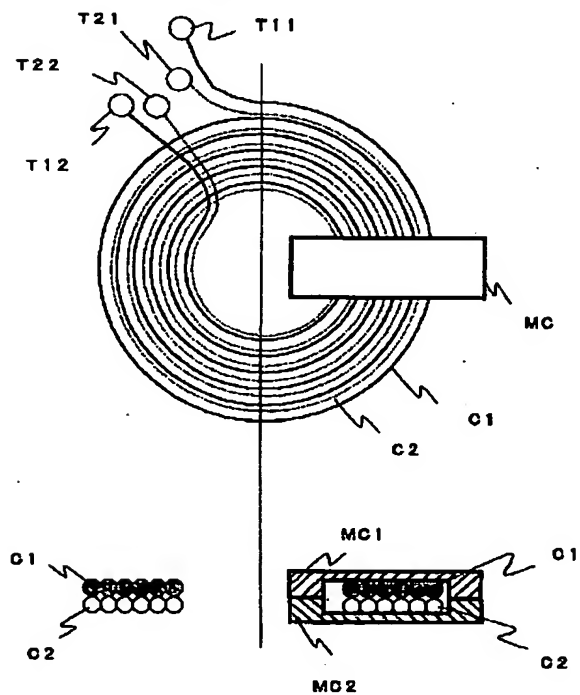
【図 16】

図 16



【図 17】

図 17



## フロントページの続き

(72)発明者 滝沢 和広  
岩手県水沢市真城字北野 1 番地 株式会社  
日立水沢エレクトロニクス内  
(72)発明者 小原 哲也  
岩手県水沢市真城字北野 1 番地 株式会社  
日立水沢エレクトロニクス内  
(72)発明者 川村 誠  
岩手県水沢市真城字北野 1 番地 株式会社  
日立水沢エレクトロニクス内

(72)発明者 常楽 雅美  
茨城県日立市東多賀町一丁目 1 番 1 号 株  
式会社日立製作所情報映像メディア事業部  
内  
(72)発明者 宮本 良雄  
茨城県日立市東多賀町一丁目 1 番 1 号 株  
式会社日立製作所情報映像メディア事業部  
内